

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-312417

(43)公開日 平成6年(1994)11月8日

(51)Int.Cl. ⁵ B 28 B 11/02 H 01 G 4/12 H 05 K 3/46	識別記号 3 6 4	序内整理番号 9152-4G H 6921-4E	F I	技術表示箇所
--	---------------	--------------------------------	-----	--------

審査請求 未請求 請求項の数3 FD (全8頁)

(21)出願番号 特願平5-127916

(22)出願日 平成5年(1993)4月30日

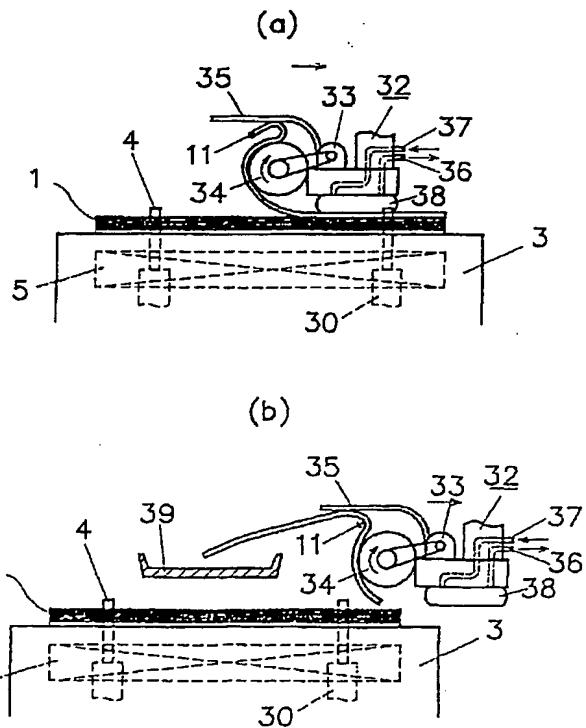
(71)出願人 000204284
太陽誘電株式会社
東京都台東区上野6丁目16番20号
(72)発明者 堀江 克之
東京都台東区上野6丁目16番20号 太陽誘
電株式会社内
(72)発明者 茶園 広一
東京都台東区上野6丁目16番20号 太陽誘
電株式会社内
(74)代理人 弁理士 北條 和由

(54)【発明の名称】セラミックグリーンシート積層圧着方法及びその装置

(57)【要約】(修正有)

【目的】セラミックグリーンシートを積層しながら圧着する時の下層側のセラミックグリーンシートの伸びを防止し、積層精度の高いセラミックグリーンシートの積層体を得る。

【構成】積層台3上に積層されたセラミックグリーンシート1の積層体の最上層のセラミックグリーンシート1から、剥離機32により支持フィルム11が剥離される。この剥離機32の底部には、可撓性を有する容器からなる冷却ジャケット38が設けられている。この冷却ジャケット38には、冷却水入口37と冷却水出口36を介して冷却水が循環する。剥離機32が支持フィルム11を剥離する動作の中で、冷却ジャケット38が支持フィルム11に当たり、同フィルム11を通してその下のセラミックグリーンシート1を冷却する。



1

【整理番号】 0050198-01

【特許請求の範囲】

【請求項1】 積層台上でセラミックグリーンシートを順次積層しながら、加圧板で前記積層したセラミックグリーンシートを加熱すると共に加圧して熱圧着していくセラミックグリーンシート積層圧着方法において、積層された最上層のセラミックグリーンシートの表面を、熱圧着後に冷却することを特徴とするセラミックグリーンシート積層圧着方法。

【請求項2】 前記請求項1において、積層台の積層面の温度を加圧板の加圧面の温度より低くしたセラミックグリーンシート積層圧着方法。

【請求項3】 セラミックグリーンシートを順次積層する積層台と、該積層台の上方に対向して配置され、同積層台上に順次積層されるセラミックグリーンシートを加熱すると共に加圧する加圧板とを備えるセラミックグリーンシート積層圧着装置において、積層された最上層のセラミックグリーンシートの表面を、熱圧着後に冷却する冷却器を備えたこと特徴とするセラミックグリーンシート積層圧着装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、一部に電極パターンを有するセラミックグリーンシートを積層して、積層セラミックコンデンサや積層セラミックインダクタ等の電子部品を製造するに当り、セラミックグリーンシートを積層し、圧着する方法と装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 積層電子部品の最も代表的な例である積層セラミックコンデンサは、内部電極を有する誘電体セラミック層が多数積み重ねられ、内部電極が積層体の端面に交互に引き出されている。そして、これらの内部電極が引き出された積層体の端面に外部電極が形成されている。

【0003】 このような積層セラミックコンデンサは、例えば、図7に示すような層構造を有する。すなわち、内部電極55、56を有する誘電体層51、51…が図7で示す順序に積層され、さらにその両側に内部電極が形成されてない誘電体層57、58が複数層積み重ねられる。そして、このような積層体の内部電極55、56が露出した端面に図示されてない外部電極が形成される。

【0004】 このような積層セラミック電子部品は、通常、図7に示すような部品1個単位が個々に製造される訳ではなく、実際は次に示すような製造方法がとられる。すなわち、まず微細化したセラミック粉末と有機バインダーとを混練してスラリーを作り、これをドクターブレード法によって支持フィルム上に薄く展開し、乾燥し、セラミックグリーンシートを作る。次に、このセラミックグリーンシートを支持フィルムの上に載ったまま

10

20

30

40

50

2

所望の大きさに切断し、その片面にスクリーン印刷法によって導電ペーストを印刷し、乾燥する。これにより、図8で示すように、縦横に複数組分の内部電極パターン2a、2bが配列されたセラミックグリーンシート1a、1bが得られる。

【0005】 次に、図8に示すように、前記内部電極パターン2a、2bを有する複数枚のセラミックグリーンシート1a、1bを積層し、さらに、内部電極パターン2a、2bを有しない何枚かのセラミックグリーンシート1、1を上下に積み重ね、さらにこれらを圧着し、積層体を作る。ここで、前記セラミックグリーンシート1a、1bは、内部電極パターン2a、2bが長手方向に半分の長さ分だけずれたもの1a、1bを交互に積み重ねる。その後、この積層体を所望のサイズに切断して、積層生チップを製作し、この生チップを焼成する。こうして得られた積層チップは、両端面に交互に露出した電極12a、12bを有する立方体形の積層体である。次に、この焼成済みの積層チップの両端に導電ペーストを塗布し、焼付けることにより、両端に電極端子が形成され、積層セラミックコンデンサが完成する。

【0006】 ここで、前記のセラミックグリーンシートを積層し、圧着する工程では、図5に示すような積層圧着装置が用いられ、まずセラミックグリーンシート1を本圧着する前に、積層体の搬送時に生じるセラミックグリーンシート1のズレ等を防止し、セラミックグリーンシート1を精度よく積層するため、セラミックグリーンシート1を積層しながら仮圧着する。この積層圧着装置は、加圧板7と積層台3とを上下に対向させ、上方の加圧板7を油圧等で昇降させる装置である。図5において、符号3は、先端に加圧板7を固定した油圧シリンダー(図示せず)のプランジャーである。

【0007】 これらの加圧板7と積層台3とは、各々加温器10、12が備えられ、これによって、それらの板面が例えば60°C程度の温度に加温される。また、積層台3の板面から位置決めピン4が突設され、加圧板7には、その下降時に前記位置決めピン4を受けるピン受穴8が設けられている。

【0008】 積層台3から突設された前記位置決めピン4に合わせて、支持フィルム11付のセラミックグリーンシート1に位置決め孔を設けておき、この位置決め孔に前記位置決めピン4が貫通するよう、支持フィルム11を上側に向けて積層台3の板面上に前記支持フィルム11付きのセラミックグリーンシート1を置く。そして、上方の加圧板7を下降させて、支持フィルム11の上からセラミックグリーンシート1を軽く加圧し、圧着する。次いで、加圧板7を上昇させて、支持フィルム11をセラミックグリーンシート1から剥離する。次に、支持フィルム11が上向きになるように別の支持フィルム11付きセラミックグリーンシート1を重ね、また、前記加圧板7で軽く圧着した後、支持フィルム11をセ

セラミックグリーンシートから剥離する。この動作を繰り返すことにより、複数のセラミックグリーンシート1が積層、圧着された積層体が構成される。

【0009】なお、図5(a)は、下層のセラミックグリーンシート1が積層される状態を、同図(b)は、さらに積層が進み、より上層のセラミックグリーンシート1が積層された状態で加圧される状態を示す。セラミックグリーンシート1は加温されると可撓性が増し、粘着性も向上するため、積層されたセラミックグリーンシート1が確実に密着する。仮圧着された積層体は、敷板を介して複数枚重ねられ、より高い圧力で本圧着装置によって圧着される。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】前記従来の積層圧着方法と装置によりセラミックグリーンシート1を積層し、仮圧着すると、セラミックグリーンシート1が下層にある程、加温されたまま何度も繰り返し加圧される。そのため、図5(a)で示すように、下層のセラミックグリーンシート1は、その中央部と周辺部とで伸びる割合が大きく異なり、セラミックグリーンシート1に形成されたパターンがずれ、いわゆる積層ずれを生ずる。この積層ずれを起こした状態を図6に模式的に示すが、一般的には、同図のように、下層のセラミックグリーンシート1に印刷された外側の内部電極パターン2aが外側にずれる。

【0011】このような積層ずれを生じた場合、外観からはこのずれを確認することが出来ない。そして、この積層体を定められた寸法で等間隔に切断すると、個々に切断されたチップ内の内部電極パターン1a、1bがチップの中央に位置することなく、最悪の場合は内部電極パターン1a、1bがチップの側面に露出することもある。また、内部電極パターン1a、1bがチップの側面に露出しないまでも、それらのチップの一方に偏り過ぎて、他方の側の外部電極と近くなるため、出来上がった積層セラミックコンデンサーの耐電圧や耐湿性が悪くなり、製品としての信頼性を損ねたりすると言う課題があった。

【0012】そこで、本発明の目的は、前記従来技術の課題に鑑み、セラミックグリーンシートを積層しながら圧着する時の下層側のセラミックグリーンシートの伸びを防止し、積層精度の高いセラミックグリーンシートの積層体が得られるセラミックグリーンシート積層圧着方法及びその装置を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】すなわち、前記目的を達成するための本明で採用した第一の手段の要旨は、積層台上でセラミックグリーンシートを順次積層しながら、加圧板で前記積層したセラミックグリーンシートを加熱すると共に加圧して熱圧着していくセラミックグリーンシート積層圧着方法において、積層された最上層のセラ

ミックグリーンシートの表面を、熱圧着後に冷却することを特徴とするものである。この場合において、積層台の積層面の温度は加圧板の加圧面の温度より低くするのがよい。

【0014】さらに、第二の手段の要旨は、セラミックグリーンシートを順次積層する積層台と、該積層台の上方に対向して配置され、同積層台上に順次積層されるセラミックグリーンシートを加熱すると共に加圧する加圧板とを備えるセラミックグリーンシート積層圧着装置において、積層された最上層のセラミックグリーンシートの表面を、熱圧着後に冷却する冷却器を備えたこと特徴とするものである。

【0015】

【作用】本方法によれば、加圧される最上層のセラミックグリーンシートは、支持フィルムを介して、加温された加圧板と接触するので、セラミックグリーンシートが加熱され、可撓性と粘着性が増加する。そして、この最上層のセラミックグリーンシートは、その加温状態で加圧されるので、接着力が付与され、その下層側のセラミックグリーンシートに確実に接着される。

【0016】しかし、こうして積層された最上層のセラミックグリーンシートを繰り返し加熱していくと、次第に下層側の温度が上昇し過ぎ、前述のような積層ずれの原因となる。これに対して本発明では、積層された最上層のセラミックグリーンシートを熱圧着後、その表面を冷却するため、下層のセラミックグリーンシートが必要以上に温度上昇せずに、圧着状態を維持するのに必要な温度に抑制できる。すなわち、セラミックグリーンシートの圧着時のみ加熱し、その後は下層のセラミックグリーンシートが圧着状態を保つに充分な温度に維持することができ、下層のセラミックグリーンシートの伸びが抑制される。

【0017】なお、セラミックグリーンシートを熱圧着するときは、或る程度の温度が必要であるが、その後下層のセラミックグリーンシートでは、圧着時より充分低い温度で圧着状態が維持できるため、積層台の積層面の温度は、加圧板の加圧面の温度より低くするのがよい。

【0018】

【実施例】次ぎに、本発明の実施例について詳細に説明する。本発明の実施例による積層圧着装置を用いてセラミックグリーンシート1を積層し、圧着する場合、基本的には既に述べた従来の方法と同様である。すなわち、図1に示すように、積層台3から突設された前記位置決めピン4に合わせて、支持フィルム11付のセラミックグリーンシート1に位置決め孔を設けておく。そしてまず、積層台3を積層ステーションに置き、ここで前記積層台3の位置決め孔に前記位置決めピン4が貫通するよう、支持フィルム11を上側に向けて積層台3の板面上に前記支持フィルム11付きのセラミックグリーンシート1を置く。

【0019】その後、積層台3を図1に示す圧着ステーションに移動させる。図1(a)は、下層のセラミックグリーンシート1が圧着される状態を、同図(b)は、さらに積層が進み、より上層のセラミックグリーンシート1が積層された状態で圧着される状態を示している。この圧着ステーションでは、加圧板7と積層台3とを上下に対向させ、上方の加圧板7を油圧等で昇降させる。

【0020】ここで、加圧板7には、加温器10が備えられ、これによって、その板面が例えば60℃程度の温度に加温される。また、積層台3側にも加温器5が備えられ、これによって、その板面が前記加圧板7の板面より低い温度、例えば40℃程度の温度に維持される。そして、積層台3の上方にある加圧板7を下降させて、支持フィルム11の上からセラミックグリーンシート1を加熱すると共に、加圧し、積層体に圧着する。

【0021】なお、図5における符号4は、積層台3の板面から突設された位置決めピンであり、符号8は、加圧板7の下降時に前記位置決めピン4を受けるため、加圧板7の下面に設けられたピン受穴8である。こうしてセラミックグリーンシート1の圧着が完了した後、加圧板7が上昇し、積層台3が図3及び図4に示す支持フィルム11を剥離する剥離ステーションに移動する。この剥離ステーションは、前述の積層ステーションと同じ位置であってもよい。

【0022】図3及び図4に例示された剥離ステーションでは、モータ33によって矢印方向に回転される粘着剤付ローラ34を備える剥離機32が用いられる。この剥離機32の底部には、可撓性を有する容器からなる冷却ジャケット38が設けられている。この冷却ジャケット38には、冷却水入口37と冷却水出口36を介して冷却水が循環するようになっている。

【0023】図3(a)で示すように、この剥離機32は、まず積層、圧着された最上層のセラミックグリーンシート1上の支持フィルム11の図において左側にあり、そこから矢印で示す方向に進む。この時、冷却ジャケット38が支持フィルム11に当り、同フィルム11を通してその下のセラミックグリーンシート1を冷却する。このとき、粘着剤付ローラ34は、支持フィルム11から離れている。図3(b)で示すように、剥離機32が支持フィルム11の右端に移動すると、粘着剤付ローラ34が下降し、その周面が支持フィルム11の上に接触する。

【0024】次に、図4(a)で示すように、剥離機32が矢印方向に戻り始めると、支持フィルム11がグリーンシートの積層体から剥離される。剥離された支持フィルム11は、図4(a)、(b)で示すように、テープガイド35で粘着剤付ローラ34から剥されると共に案内され、最後には粘着剤付ローラ34の周面から離れ、受け皿39に受けられる。このようにして剥離機32が戻るときも、冷却ジャケット38が支持フィルム11

に当り、同フィルム11を通してその下のセラミックグリーンシート1を冷却する。

【0025】次ぎに、積層台3が元の積層ステーションに戻り、支持フィルム11が上向きになるように別の支持フィルム11付きセラミックグリーンシート1を重ねられる。さらに、積層台3が図1に示す圧着ステーションに移動し、前記加圧板7で圧着される。その後、積層台3が剥離ステーションに移動し、支持フィルム11を介してセラミックグリーンシートが冷却されると共に、支持フィルム11がセラミックグリーンシートから剥離される。この動作を繰り返すことにより、複数のセラミックグリーンシート1が積層、圧着された積層体が構成される。こうして積層、圧着された積層体は、必要に応じて全体を再度本圧着することもある。

【0026】次ぎに、例えば積層コンデンサを製造する場合を例として、本発明の具体例について詳細に説明する。SrTiO₃系誘電体原料粉末とポリビニルブチラール系のバインダーとを混練してスラリーを作り、これを長尺なポリエチレンテレフタレート支持フィルム上に、薄く連続して塗布した。これを乾燥し、110mm角の寸法に支持フィルムごとセラミックグリーンシートを切断した。

【0027】次いで、Agペーストを用い、前記支持フィルム付セラミックグリーンシートの一部の主面に、内部電極パターンを印刷した。さらに、全ての支持フィルム付グリーンシートに、積層圧着装置の積層台3上から突設された位置決めピン4の位置に合わせて、位置決め孔を設けた。

【0028】そして、既に説明した積層圧着装置を用い、セラミックグリーンシートを積層し、圧着し、支持フィルムを剥離した。圧着時は、加温器10でその加圧板7の板面を約60℃に加熱すると共に、加温器5により、積層台3の板面を40℃の冷却状態に保った。また、剥離時は、前述のようにして、セラミックグリーンシート1を支持フィルム11の上から20℃の冷却水で冷却しながら支持フィルム11を剥離した。

【0029】積層順序は、内部電極パターンを印刷していないカバーシートを5枚積層し、その上に内部電極パターンが印刷されたセラミックグリーンシートを40枚積層し、その上に再び内部電極パターンを印刷していないカバーシートを5枚積層した。この仮圧着された積層体を、別に設けた本圧着機によって、より高い圧力で本圧着した。

【0030】こうして得られた積層体を模式的に図2に示す。同図に示すように、積層体の上側の層と下側の層との内部電極パターン2aのずれは少なく、実際の例では、0.055mmの差が観測されただけである。また、このような積層体を所定のチップ寸法に切断した後、無作為に200個抜き取り、中央で分割し、分割面の導体位置を目視検査した結果、規格外のものは皆無で

あった。

【0031】次ぎに、比較のため、前記の実施例において、剥離時にセラミックグリーンシート1を支持フィルム11の上から冷却せずに同支持フィルム11を剥離したこと以外は、同実施例と同様にして積層体を作った。その結果、積層体の上側の層と下側の層との内部電極パターン2aのいずれは前記実施例に比べて大きく、実際の例では、1.36mmであった。また、得られた積層体を所定のチップ寸法に切断した後、無作為に200個抜き取り、中央で分割し、分割面の導体位置を目視検査した結果では、規格外のものが4個あった。

【0032】なお、前述の実施例では、剥離機32に設けた冷却ジャケット38により、支持フィルム11を介してセラミックグリーンシート1を冷却したが、冷却手段として他に、支持フィルム上に冷風を吹き付けて冷却する手段等も採用できる。

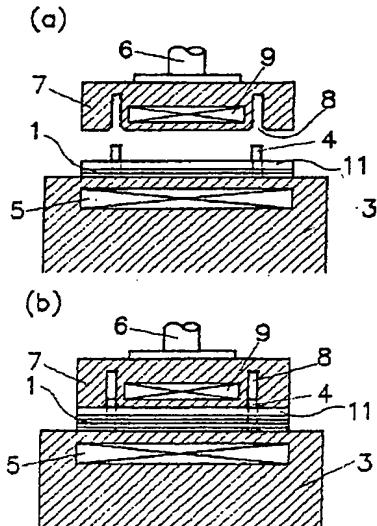
【0033】

【発明の効果】以上説明した通り、本発明によれば、セラミックグリーンシートを積層しながら圧着する時の下層側のセラミックグリーンシートの伸びが防止され、積層精度の高いセラミックグリーンシートの積層体が得られる。これにより、電子部品の小型化に伴う積層精度の向上に貢献する効果は大きい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例を示すセラミックグリーンシートの積層圧着装置の圧着ステーションを示す概略図である*

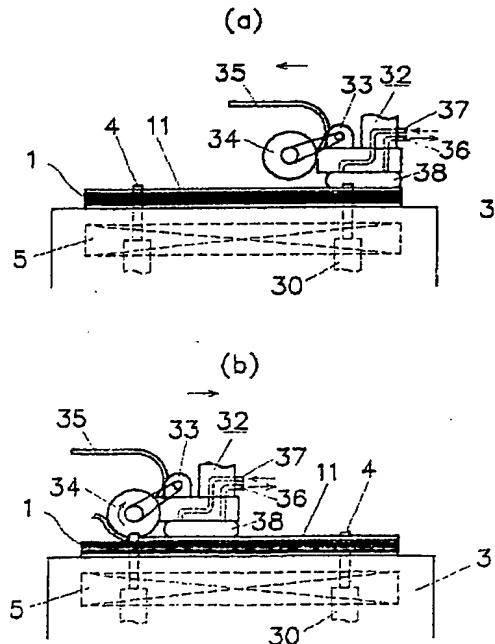
【図1】



【図2】



【図3】



*る。

【図2】同実施例により得られたセラミックグリーンシート積層体の積層状態を示す模式図である。

【図3】同実施例を示すセラミックグリーンシートの積層圧着装置の剥離ステーションを示す概略図である。

【図4】同実施例を示すセラミックグリーンシートの積層圧着装置の剥離ステーションを示す概略図である。

【図5】従来例を示すセラミックグリーンシートの積層圧着装置の概略図である。

10 【図6】同従来例により得られたセラミックグリーンシート積層体の積層状態を示す模式図である。

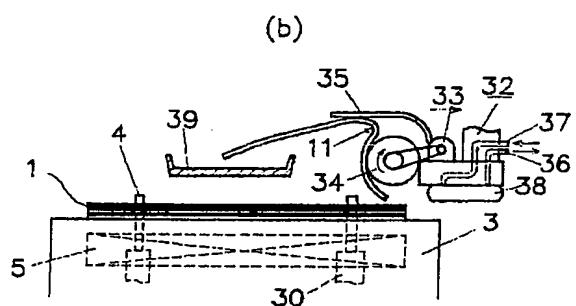
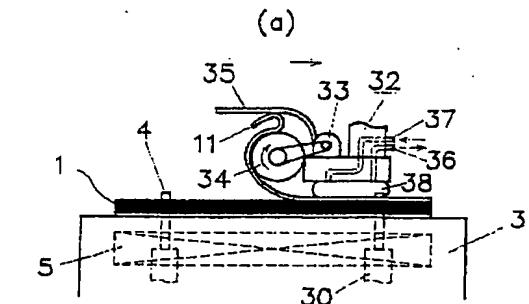
【図7】積層セラミックコンデンサの層構造の例を示す分解斜視図である。

【図8】従来例によるセラミックグリーンシートの積層順序を示す斜視図である。

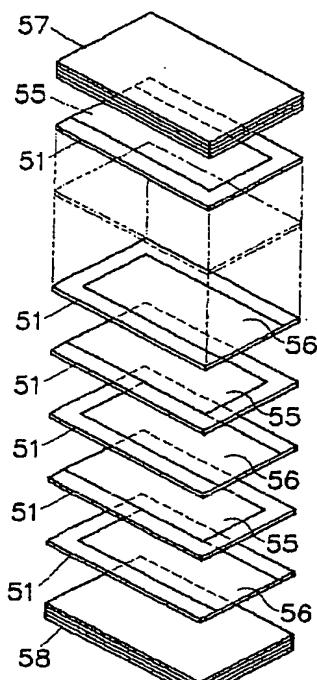
【符号の説明】

1	セラミックグリーンシート
3	積層台
4	位置決めピン
5	加温器
7	加压板
8	ピン受け穴
9	加温器
32	剥離機
38	剥離機の冷却ジャケット

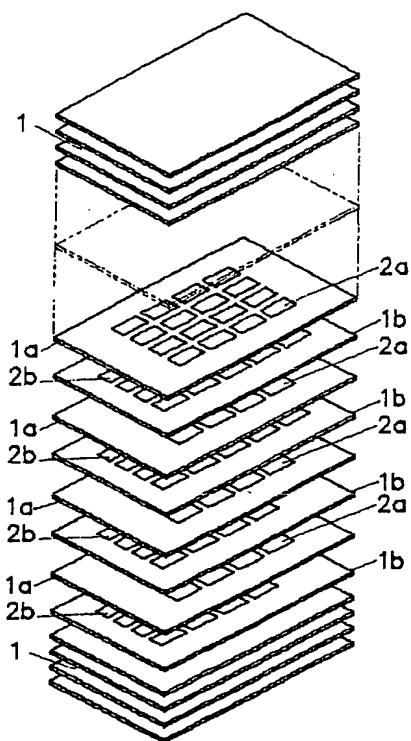
【図4】



【図7】

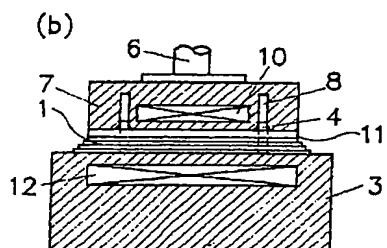
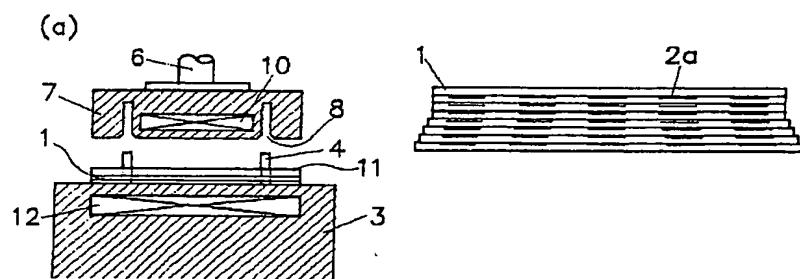


【図8】



【図5】

【図5】



【手続補正書】

【提出日】平成5年10月18日

【手続補正1】

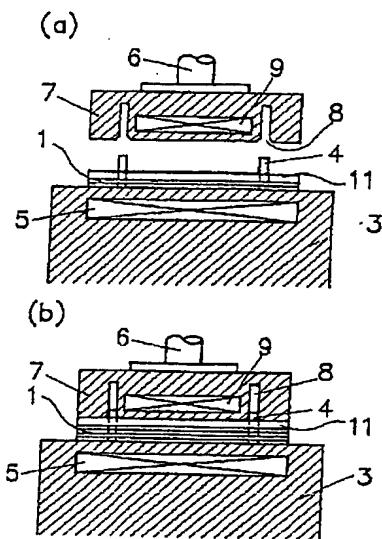
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】全図

【補正方法】変更

【補正内容】

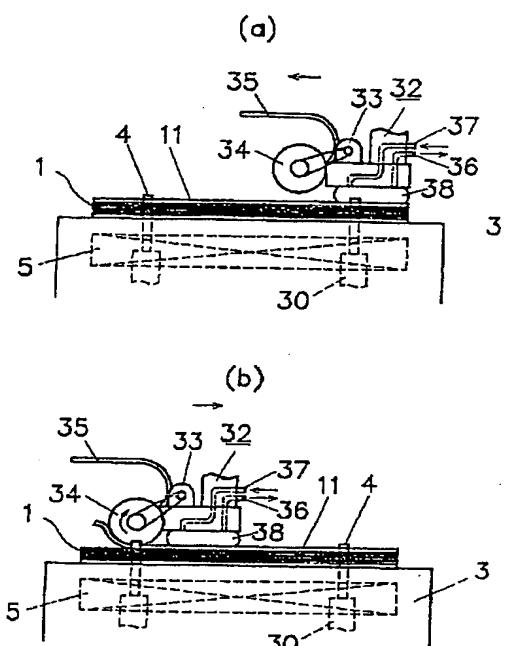
【図1】



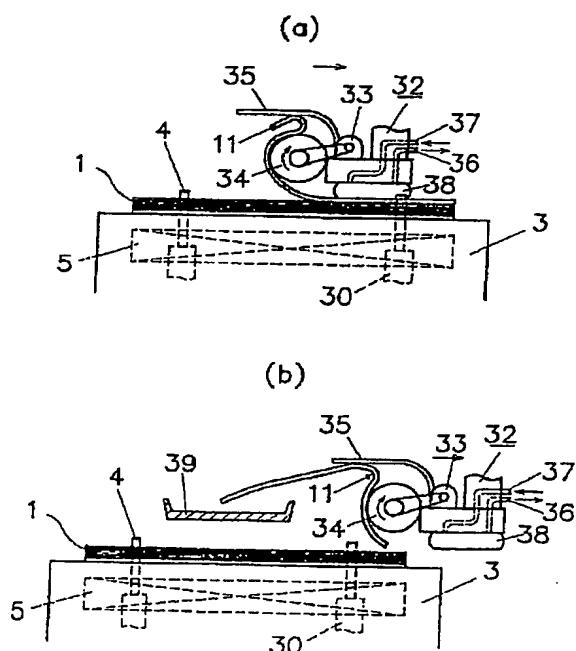
【図2】



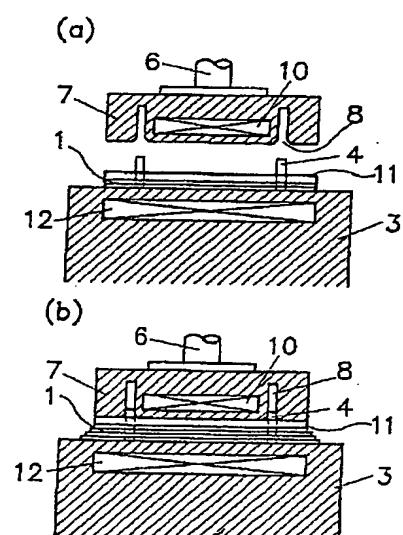
【図3】



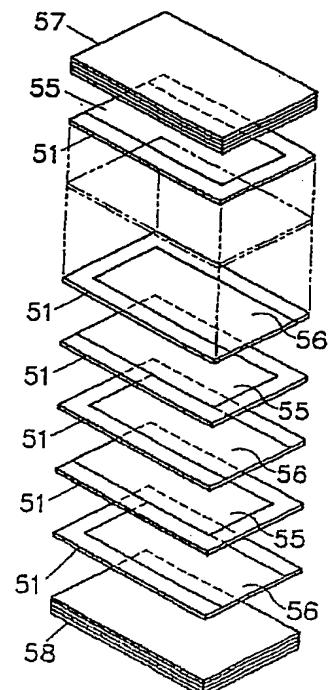
【図4】



【図5】



【図7】



【図6】



【図8】

